

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Juli 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/056442 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01D 3/10, 3/42,
1/00, C02F 1/04, 1/14, B01D 5/00, 1/26

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): KBH ENGINEERING GMBH [DE/DE]; Messer-
schmittring 17, 86343 Königsbrunn (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/013824

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Dezember 2003 (06.12.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAUSMANN, Kurt
[DE/DE]; Messerschmittring 17, 86343 Königsbrunn
(DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: MUNK, Ludwig; Prinzregentenstr. 1, 86150
Augsburg (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

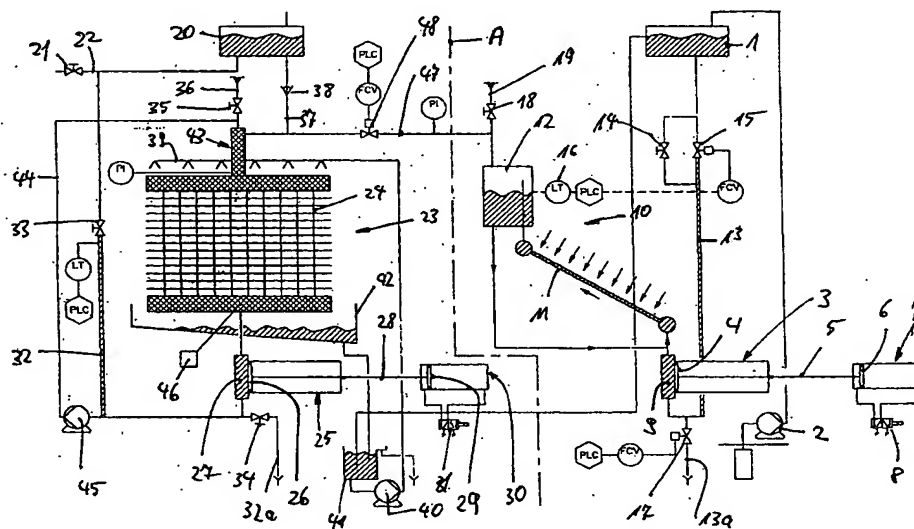
(30) Angaben zur Priorität:
102 60 494.0 21. Dezember 2002 (21.12.2002) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A PURE LIQUID FROM A CRUDE LIQUID

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINER REINFLÜSSIGKEIT AUS EINER ROH-
FLÜSSIGKEIT



(57) Abstract: The invention relates to a method which enables the production of fresh water from salt water or similar, using an evaporation device (10), by evaporating the crude liquid under negative pressure and condensing the vapour in a condensation device (23) that is connected to the vapour outlet of the evaporation device (10). According to the invention, in order to achieve excellent evaporation performance and efficiency, the evaporation device (10) and condensation device (23) are separately filled with crude liquid or pure liquid and are subsequently hermetically sealed and subjected to a negative pressure by a respective volume expansion and the evaporation device (10) and the condensation device (23) are only interconnected to produce a fluidic connection once a negative pressure prevails.

(57) Zusammenfassung: Bei der Erzeugung von Süßwasser aus Salzwasser oder dergleichen durch in einer Verdampfungseinrichtung (10) unter Unterdruck stattfindende Verdampfung der Rohflüssigkeit und Kondensation des Dampfes in einer mit dem Dampfaustrag der Verdampfungseinrichtung (10) verbundenen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Kondensationseinrichtung (23), lassen sich dadurch eine hohe Verdampfungsleistung und gute Wirtschaftlichkeit erreichen, dass die Verdampfungseinrichtung (10) und die Kondensationseinrichtung (23) in voneinander getrenntem Zustand mit Rohflüssigkeit bzw. Reinflüssigkeit gefüllt und anschliessend jeweils durch Volumenvergrößerung unter hermetischem Abschluss mit Unterdruck beaufschlagt werden und dass die Verdampfungseinrichtung (10) und die Kondensationseinrichtung (23) erst in unter Unterdruck stehendem Zustand strömungsmässig miteinander verbunden werden.

3/PPS 1

JC05 Rec'd PCT/PTO 20 JUN 2005

**Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung einer Reinflüssigkeit
aus einer Rohflüssigkeit**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer Reinflüssigkeit aus einer Rohflüssigkeit, insbesondere zur Erzeugung von Süßwasser aus Salzwasser, durch in einer Verdampfungseinrichtung unter Unterdruck stattfindende Verdampfung der Rohflüssigkeit und Kondensation des Dampfes in einer mit dem Dampfausgang der Verdampfungseinrichtung verbundenen Kondensationseinrichtung.

Die Erfindung betrifft ferner eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung mit wenigstens einer Verdampfungseinrichtung, die mit Rohflüssigkeit versorgbar ist und in der ein Unterdruck erzeugbar ist, und mit wenigstens einer Kondensationseinrichtung, die über eine Verbindungsleitung mit Dampf aus wenigstens einer vorgeordneten Verdampfungseinrichtung beaufschlagbar ist.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung dieser Art sind aus der DE 33 45 937 A1 bekannt. Hierbei ist die Verbindungsleitung zwischen Verdampfungseinrichtung und Kondensationseinrichtung nicht absperrbar. Zur Erzeugung des gewünschten Unterdrucks ist die

Verdampfungseinrichtung mit wenigstens einem mit Rohflüssigkeit gefüllten, zumindest um die Höhe der durch den Umgebungs-
luftdruck erzeugbaren Wassersäule oberhalb eines Wasserspiegels
angeordneten Behälter verbunden, der mit einer in den Wasser-
spiegel eintauchenden, absperrbaren Fallleitung versehen ist. Durch
Öffnen der Fallleitung strömt Flüssigkeit ab, wodurch bei verhinder-
ter Belüftung der Verdampfungseinrichtung in dieser ein Unter-
druck erzeugt wird, der hier über die nicht geschlossene Verbin-
dungsleitung in die Kondensationseinrichtung durchschlägt. Infolge
der benötigten Hochlage des Behälters und des Eintauchens des
unteren Endes der Fallleitung in einen vorhandenen Wasserspiegel
ergeben sich eine vergleichsweise große Bauhöhe und ein ver-
gleichsweise hoher Bauaufwand. Dennoch ist der erzielbare Unter-
druck infolge der vorhandenen Verbindung zwischen Verdampfungs-
einrichtung und Kondensationseinrichtung vergleichsweise gering.
Hinzu kommt, dass sich in der Flüssigkeit, in die die Fallleitung ein-
taucht, durch Ausgasung etc. entstandene Gasbläschen befinden
können, die sich am unteren Ende der Fallleitung sammeln und in
dieser hochsteigen können, was zu einer weiteren Beeinträchtigung
des erzielbaren Unterdrucks führen kann.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfin-
dung, ein Verfahren und eine Vorrichtung eingangs erwähnter Art
zu schaffen, womit eine hohe Verdampfungsleistung bei niedrigem
Siedepunkt und damit eine hohe Wirtschaftlichkeit gewährleistet
werden.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem gattungsgemäßen Ver-
fahren durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 und in Verbindung

mit der gattungsgemäßen Vorrichtung durch das Kennzeichen des Anspruchs 8 gelöst.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen ergeben in vorteilhafter Weise einen hohen Evakuierungsgrad und damit eine hohe Verdampfungsleistung bei vergleichsweise geringen Temperaturen, wie sie in vorteilhafter Weise mit einfachen Solarkollektoren oder dergleichen erreicht werden können. In vorteilhafter Weise lassen sich die erfindungsgemäßen Maßnahmen auch im Rahmen einer sehr kompakten und dementsprechend wartungsfreundlichen Anordnung realisieren. Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen wird daher die oben genannte Aufgabe auf höchst einfache und kostengünstige Weise gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben. So kann die Verdampfungseinrichtung zweckmäßig aus einem Erhitzer und einem diesem nachgeordneten Separator bestehen. Dies ermöglicht eine direkte oder indirekte Erwärmung des zu verdampfenden Rohwassers außerhalb des Separators und ergibt daher eine hohe konstruktive Freizügigkeit.

Eine weitere vorteilhafte Maßnahme zur Leistungssteigerung kann darin bestehen, dass die Kondensationseinrichtung während des Kondensationsbetriebs gekühlt wird. Die in diesem Zusammenhang anfallende Wärme kann in vorteilhafter Weise zur Vorwärmung des zu verdampfenden Rohwassers verwendet werden.

Eine weitere, besonders zu bevorzugende Maßnahme kann darin bestehen, dass die Kondensationseinrichtung während des Kondensa-

tionsbetriebs zu Rüttelbewegungen angeregt wird. Hierdurch wird verhindert, dass sich auf der Kondensatseite der Kondensationseinrichtung Wassertropfen bilden, die den Wärmedurchgang und damit die Kondensation beeinträchtigen können. Vielmehr wird durch die Rüttelbewegungen erreicht, dass die Tropfen schnell ablaufen und kondensatseitig nur eine sehr dünne Wasserschicht vorhanden ist.

Eine weitere vorteilhafte Maßnahme kann darin bestehen, dass der von der Verdampfungseinrichtung kommende Dampf mittels einer Injektionseinrichtung in die Kondensationseinrichtung hineingepumpt wird. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise eine Druckerhöhung innerhalb der Kondensationseinrichtung, was sich ebenfalls günstig auf die Beschleunigung des Kondensationsvorgangs auswirkt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnung näher entnehmbar.

In der nachstehend beschriebenen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Funktionsschema einer Meerwasserentsalzungsanlage mit einer Verdampfungseinrichtung und einer Kondensationseinrichtung,

Fig. 2 ein Funktionsschema einer Meerwasserentsalzungsanlage mit mehreren Verdampfungs- und Kondensationseinrichtungen,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine einer Kondensationseinrichtung zugeordnete Injektionseinrichtung und

Fig. 4 eine Seitenansicht eines rüttelbaren Kondensators.

Hauptanwendungsgebiet der Erfindung ist die Entsalzung von Meerwasser, also die Erzeugung von Süßwasser aus Salzwasser. Die erfindungsgemäße Anlage ist daher zweckmäßig am Ufer eines Meeres installiert, aus dem das benötigte Salzwasser in praktisch unbegrenzte Menge entnommen werden kann.

Anlagen hier vorliegender Art enthalten jeweils eine Verdampferseite und eine Kondensatorseite. In Figur 1 ist eine strichpunktierte Trennlinie A eingezeichnet, wobei sich rechts von dieser Trennlinie die Verdampferseite und links davon die Kondensatorseite befinden. Die Verdampferseite enthält einen als oben offene Wanne ausgebildeten Rohwasserbehälter 1, der durch eine Pumpe 2 mit Meerwasser versorgbar ist. Unter dem Rohwasserbehälter 1 befindet sich ein tiefer als dieser angeordnetes Zylinder-Kolbenaggregat 3, das einen in einem Zylinder angeordneten Kolben 4 aufweist, der über eine Kolbenstange 5 mit dem Kolben 6 eines gleichhubigen, hydraulisch oder vorzugsweise pneumatisch betätigbaren Zylinder-Kolbenaggregats 7 verbunden ist, das an eine geeignete, nicht näher dargestellte Energiequelle, hier in Form einer Druckölquelle angeschlossen und mittels eines Steuerschiebers 8 steuerbar ist. Das Zylinder-Kolbenaggregat 3 besitzt einen vom Kolben 4 begrenzten Arbeitsraum 9, der durch eine Bewegung des Kolbens 4 innerhalb des zugeordneten Zylinders vergrößer- bzw. verkleinerbar ist.

Niveaumäßig über dem Zylinder-Kolbenaggregat 3 befindet sich eine Verdampfungseinrichtung 10. Diese enthält einen Erhitzer 11 und einen diesem nachgeordneten Separator 12. Der Erhitzer 11 ist im dargestellten Beispiel als Sonnenkollektor ausgebildet, so dass sich praktisch eine direkte Beheizung durch Solarenergie ergibt. Es wäre aber auch denkbar, den Erhitzer in einen Wärmetauscher zu integrieren und über einen Sekundärheizkreis zu beheizen, wie beispielsweise in Figur 2 rechts angedeutet ist. Der Separator 12, in welchem eine Trennung von Wasser und Dampf herbeigeführt wird, befindet sich niveaumäßig oberhalb des Erhitzers 11, aber noch unterhalb des Rohwasserbehälters 1. Die Verdampfungseinrichtung 10 mit Erhitzer 11 und Separator 12 und der Arbeitsraum 9 des Zylinder-Kolbenaggregats bilden ein miteinander verbundenes, nach außen abschließbares Gefäßsystem. Hierzu sind der Arbeitsraum 9 mit der Unterseite des Erhitzers 11 und dessen Oberseite mit dem Separator 12 und dieser mit dem Arbeitsraum 9 leitungsmäßig verbunden. Die vom Separator 12 zum Arbeitsraum 9 führende Leitung geht vom Boden des Separators 12 ab. Die vom Erhitzer 11 zum Separator 12 führende Leitung mündet im oberen Bereich des Separators 12 aus.

Vom Rohwasserbehälter 1 führt eine durch eine Ventilanordnung absperrbare Ladeleitung 13 zur Unterseite des Arbeitsraums 9. Im dargestellten Beispiel enthält die der Ladeleitung 13 zugeordnete Ventilanordnung 2 parallele Zweige mit jeweils einem Ventil 14 bzw. 15, von denen eines, hier das Ventil 15, mittels eines dem Separator 12 zugeordneten Niveaureglers 16 steuerbar ist. Vom unteren Bereich der Ladeleitung 13 geht ein durch ein Ventil 17 absperrbarer Entleerungsstutzen 13a ab. Vom oberen Bereich des Separators 12

geht ein mittels eines Ventils 18 absperrbarer Entlüftungsstutzen 19 ab.

Die Kondensatorseite enthält einen auf gleichem Niveau wie der Rohwasserbehälter 1 angeordneten Reinwasserbehälter 20, der über einen mittels eines Ventils 21 absperrbaren, mit einer Reinwasserquelle verbundenen Zulauf 22 mit Reinwasser beaufschlagbar ist. Niveaumäßig unterhalb des Reinwasserbehälters 20 befindet sich eine Kondensationseinrichtung 23, die hier einen Röhrenkondensator 24 enthält. Unterhalb des Kondensators 24 befindet sich ein Zylinder-Kolbenaggregat 25, dessen Kolben 26 einen Arbeitsraum 27 begrenzt und über eine Kolbenstange 28 mit dem Kolben 29 eines gleichhubigen, vorzugsweise wie das Zylinder-Kolbenaggregat 7 betätigbaren Zylinder-Kolbenaggregats 30 verbunden ist, das mit derselben Druckmittelquelle wie das Zylinder-Kolbenaggregat 7 verbunden sein kann und durch einen Steuerschieber 31 steuerbar ist.

Vom Reinwasserbehälter 20 geht eine Ladeleitung 32 zum unteren Bereich des Arbeitsraums 27. Die Ladeleitung 32 ist mittels eines Ventils 33 absperrbar. Von der Ladeleitung 32 geht ein mittels eines Ventils 34 absperrbarer Entleerungsstutzen 32a ab. Vom Eingang des Kondensators 24 geht ein mittels eines Ventils 35 absperrbarer Entlüftungsstutzen 36 ab. Der Eingang des Kondensators 24 ist ferner über eine Entladeleitung 37, in der sich ein Rückschlagventil 38 befindet, mit dem Reinwasserbehälter 20 verbunden. Das Rückschlagventil 38 ist so ausgebildet, dass es in Richtung zum Reinwasserbehälter 20 hin öffnet.

Der Kondensator 24 und der Arbeitsraum 27 des Zylinder-Kolbenaggregats 25 bilden ein verbundenes Gefäßsystem, das nach außen abschließbar ist. Hierzu ist der Arbeitsraum 27 an die Unterseite des Kondensators 24 angeschlossen. Die durch eine Bewegung des Kolbens 26, hier nach rechts, erreichbare, maximale Volumenvergrößerung des Arbeitsraums 27 ist zweckmäßig größer als das Fassungsvermögen des Kondensators 24 auf der Kondensatseite.

Dem Kondensator 24 ist hier eine Kühleinrichtung zugeordnet. Diese enthält im dargestellten Ausführungsbeispiel eine den auf seiner Innenseite mit Dampf beaufschlagten Kondensator 24 auf seiner Außenseite beaufschlagende Sprüheinrichtung 39, die über eine zugeordnete Kühlwasserpumpe 40 mit Kühlwasser, vorzugsweise Rohwasser, beaufschlagbar ist. Der Kühlwasserpumpe 40 ist hierzu ein Kühlwasserbehälter 41 zugeordnet, der über eine vom Rohwasserbehälter 1 abgehende Versorgungsleitung mit Rohwasser versorgbar ist. Das vom Kondensator 24 ablaufende Kühlwasser wird durch eine den Kondensator 24 unterfassende Auffangwanne 42 aufgefangen, von der eine Rücklaufleitung zum Kühlwasserbehälter 41 führt.

Dem Dampfeingang des Kondensators 24 ist eine Injektionseinrichtung 43 zugeordnet, die im Zusammenhang mit der Figur 3 noch näher beschrieben werden wird. Diese Injektionseinrichtung enthält ein Venturirohr, das mit Reinwasser beaufschlagt wird. Der Injektionseinrichtung 43 ist daher eine Versorgungsleitung 44 zugeordnet, die mit einer saugseitig am Arbeitsraum 27 liegenden Pumpe 45 versehen ist. Durch die Injektoreinrichtung 43 wird innerhalb des Kondensators 24 eine Druckerhöhung erreicht, was den Kondensationseffekt verbessert.

Zur weiteren Verbesserung des Kondensationseffekts kann der Kondensator 24 als Schwingkondensator ausgebildet sein, der während des Kondensationsbetriebs mittels eines Schwingungsgenerators 46 zu Rüttelbewegungen angeregt wird, wie im Zusammenhang mit der Figur 4 noch näher beschrieben werden wird.

Die Verdampferseite und die Kondensatorseite sind durch eine vom Ausgang des Separators 12 abgehende und zum Eingang des Kondensators 24 führende Verbindungsleitung 47 miteinander verbunden. Diese ist mittels eines Ventils 48 absperrbar. Dieses ist zweckmäßig mittels einer Steuereinrichtung, vorzugsweise in Form einer sogenannten SPS, steuerbar. Dies gilt auch für die Ventile 15, 17 und 33. Die anderen Ventile können zweckmäßig als manuell betätigbare Ventile ausgebildet sein.

Zur Inbetriebnahme der Anlage wird zunächst der Rohwasserbehälter 1 mittels der zugeordneten Pumpe 2 mit Meerwasser gefüllt. An den Überlauf des Rohwasserbehälters 1 ist der Kühlwasserbehälter 41 angeschlossen. Alle Ventile sind geschlossen, nur das manuelle Entlüftungsventil 18 wird geöffnet. Der Kolben 4 des Zylinder-Kolbenaggregats 3 befindet sich in seiner dem kleinsten Volumen des Arbeitsraums 9 zugeordneten, hier linken Endstellung, wie in Figur 1 angedeutet. Durch Öffnen des manuellen Ventils 14 wird die Verdampferseite geflutet, bis das Rohwasser am Entlüftungsstutzen 19 austritt. Sobald dies der Fall ist, werden die Ventile 18 und 14 geschlossen.

Im Bereich der Kondensatorseite sind alle Automatikventile und manuellen Ventile zunächst geschlossen. Zunächst wird nun der Reinwasserbehälter 20 durch Öffnen des Ventils 21 zu etwa 1/3 mit von

außen zugeführtem Reinwasser gefüllt. Anschließend wird das Ventil 21 wieder geschlossen. Anschließend wird das Entlüftungsventil 35 geöffnet. Der Kolben 26 des Zylinder-Kolbenaggregats 25 befindet sich in seiner dem kleinsten Volumen des Arbeitsraums 27 zugeordneten, hier linken Endstellung. Durch Öffnen des in der Ladeleitung 32 angeordneten Ventils 33 wird nun das gesamte Kondensatorsystem geflutet, bis Wasser am Entlüftungsstutzen 36 austritt. Sobald dies der Fall ist, werden die Ventile 35 und 33 geschlossen.

Durch Aktivierung der Zylinder-Kolbenaggregate 7 und 30 durch entsprechende Ansteuerung bzw. Betätigung der zugeordneten Steuerschieber 8 bzw. 31 werden die Kolben 4 und 26 der Zylinder-Kolbenaggregate 3 und 25 in die der in Figur 1 gezeichneten Endstellung gegenüberliegende Endstellung gefahren, wodurch die von den Kolben 4 bzw. 26 jeweils begrenzten Arbeitsräume 9 bzw. 27 bis auf ihr maximales Volumen vergrößert werden. Dabei sinkt auf der Verdampferseite der Flüssigkeitsstand im Separator 12 auf die gezeichnete Arbeitsposition ab. Die durch die Bewegung des Kolbens 4 erreichbare Volumenvergrößerung ist dementsprechend kleiner als das Gesamtfassungsvermögen des Separators 12. Auf der Kondensatorseite sinkt der Flüssigkeitsstand bis unterhalb der Mitte des zugeordneten Zylinder-Kolbenaggregats 25 ab. Die durch die Bewegung des Kolbens 26 des Zylinder-Kolbenaggregats 25 erzielbare Volumenvergrößerung ist dementsprechend größer als das innere, das heißt das kondensatseitige Fassungsvermögen des Kondensators 24. Im genannten Fall entspricht die genannte Volumenvergrößerung mehr als dem Doppelten des Fassungsvermögens des Kondensators 24.

Die den Arbeitsraum 9 und die Verdampfungseinrichtung 10 bzw. den Arbeitsraum 27 und den Kondensator 24 enthaltenden Gefäßsysteme sind nach außen hermetisch abgeschlossen. Durch die Volumenvergrößerung der Arbeitsräume 9 bzw. 27 ergibt sich in diesen nach außen hermetisch abgeschlossenen Gefäßsystemen ein nahezu vollständiges Vakuum bzw. jedenfalls ein sehr hoher Unterdruck. Dies führt dazu, dass das Wasser im gesamten System bereits bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen siedet.

Die dem Verdampfer 11 zugeführte Heizenergie, hier die direkt zugeführte Sonnenergie, hält diesen Siedevorgang aufrecht. Auf der Kondensatorseite wird durch Zuschalten der Pumpe 40 die Kühleinrichtung in Betrieb genommen. Gleichzeitig wird durch Einschalten der Pumpe 45 die Injektionseinrichtung 43 in Betrieb genommen. Durch Öffnen des in der Verbindungsleitung 47 vorgesehenen Ventils 48 strömt nun Dampf aus dem Separator 12 in den Kondensator 24. Die Injektionseinrichtung 43 bewirkt dabei eine Druckerhöhung, welche eine Kondensation bei höherer Temperatur ermöglicht und damit auch die Temperaturdifferenz zwischen der Kondensationstemperatur und der Temperatur an der Außenseite des Kondensators erhöht. Die im dargestellten Ausführungsbeispiel als mit Rohwasser beaufschlagbare Sprüheinrichtung 39 ausgebildete Kühleinrichtung erreicht daher einen sehr hohen Wirkungsgrad, was die Kondensationsleistung noch vergrößert.

Das an der Außenseite des Kondensators 24 verdunstende Wasser wird kontinuierlich aus dem Überlauf vom Rohwasserbehälter 1 zum Kühlwasserbehälter 41 nachgefüllt. Zur weiteren Leistungssteigerung könnte dem Kondensator 24 auch ein Gebläse zugeordnet sein, wodurch sich eine Kühlturmwirkung erreichen ließe.

Um eine Aufkonzentration von Salz im Kühlwasserbehälter 41 zu vermeiden, wird der vom Rohwasserbehälter 1 kommende Überlauf direkt in den Bereich der Saugseite der Pumpe 40 geführt. Dadurch wird dieselbe Menge an geringfügig aufkonzentriertem Salzwasser im Rücklauf des Kühlkreises in den vom Kühlwasserbehälter 41 abgehenden Überlauf fließen, wie Wasser vom Rohwasserbehälter 1 nachströmt.

Zur weiteren Leistungssteigerung des Kondensators 24 kann der Schwingungsgenerator 46 im Betrieb genommen werden. Dieser ist so ausgebildet, dass er den zugeordneten Kondensator 24 zu Schwingungen im Frequenzbereich von 5 - 20 000 Hz erregen kann. Hierdurch lässt sich die Effektivität des Kondensators 24 stark erhöhen.

Das Niveau des siedenden Wassers im Separator 12 wird durch automatisches Nachfüllen aus dem Rohwasserbehälter 1 konstant gehalten. Hierzu dient der dem Separator 12 zugeordnete Niveauregler 16, durch den das in der Ladeleitung 13 angeordnete Ventil 15 betätigbar ist.

Durch die fortwährende Kondensation im Kondensator 24 steigt der Flüssigkeitsstand auf der Kondensatorseite laufend an. Wenn dieses Niveau die Unterseite des Kondensators 24 erreicht hat, bewirkt ein von einem geeigneten Niveauwächter abgegebenes Signal, dass das in der Verbindungsleitung 47 angeordnete Ventil 48 geschlossen und der Steuerschieber 31 umgeschaltet wird, wodurch der Kolben 26 des Zylinder-Kolbenaggregats 25 in Richtung Verkleinerung des Arbeitsraums 27 bewegt wird. Hierdurch wird das angesammelte,

kondensierte und damit entsalzte Wasser über die mit dem Rückschlagventil 38 versehene Entladeleitung 37 in den Reinwasserbehälter 20 gedrückt. Nach Erreichen des kleinsten Volumens des Arbeitsraums 27 schaltet der Steuerschieber 31 automatisch um, wodurch der Kolben 26 wieder in die andere Richtung bewegt und so erneut ein hohes Vakuum erzeugt werden. Anschließend kann das Ventil 48 in der Verbindungsleitung 47 wieder geöffnet werden, wodurch ein neuer Zyklus beginnen kann. Auch auf der Verdampferseite kann das Vakuum aufgefrischt werden, indem das Zylinder-Kolbenaggregat 3 bei abgeschlossenem, zugeordnetem Gefäßsystem, wie eingangs geschildert, betätigt wird.

Die Anordnung gemäß Figur 2 unterscheidet sich von der Anordnung gemäß Figur 1 lediglich dadurch, dass zwei Verdampfungs-einrichtungen 10a, 10b und zwei Kondensationseinrichtungen 23a, 23b vorgesehen sind. Die Verdampfungseinrichtung 10a ist durch eine Verbindungsleitung 47a mit Ventil 48a mit der Kondensationseinrichtung 23a verbunden. Die Verdampfungseinrichtung 10b ist über eine Verbindungsleitung 47b mit Ventil 48b mit der Kondensationseinrichtung 23b verbunden. Jeder Verdampfungseinrichtung und jeder Kondensationseinrichtung ist jeweils ein Zylinder-Kolbenaggregat 3a, 3b bzw. 25a, 25b zugeordnet. Eine Besonderheit gegenüber Figur 1 besteht darin, dass der Erhitzer 11a der Verdampfungseinrichtung 10a hier nicht direkt beheizt wird, sondern wie weiter oben schon erwähnt wurde, indirekt. Hierzu ist ein Wärmetauscher 50 vorgesehen, dessen eine Seite den Erhitzer 11a der Verdampfungseinrichtung 10a bildet und dessen andere Seite in einem Sekundärheizkreis 51 liegt, der über einen Sonnenkollektor 52 führt. Der Erhitzer 11b der Verdampfungseinrichtung 10b und der Kondensator der Kondensationseinrichtung

23a bilden ebenfalls einen Wärmetauscher 53, der bewirkt, dass die Kondensationswärme der Kondensationseinrichtung 23 gleichzeitig zur Erhitzung des den Erhitzer 11b durchströmenden Rohwassers Verwendung findet. Zweckmäßig können die Wärmetauscher 50 bzw. 53 als Plattenwärmetauscher ausgebildet sein.

Dem Dampfeingang der Kondensationseinrichtungen kann jeweils, wie weiter oben schon erwähnt wurde, eine Injektionseinrichtung 43 zugeordnet sein. Ein Beispiel ist in Figur 3 dargestellt. Die hier dargestellte Injektionseinrichtung 43 enthält ein Venturirohr 55, das mit einer Einschnürung versehen ist und dessen Innenraum mit einem Reinwasser-Strahl beaufschlagt wird. Hierzu ist die der Injektionseinrichtung 43 zugeordnete Versorgungsleitung 44 im Bereich der genannten Einschnürung mit einer Strahldüse 56 versehen. Das Venturirohr 55 ist im Bereich der Einschnürung mit radialen Ausnehmungen 57 versehen, die eine Verbindung zu einem umgebenden Ringraum 58 bilden, der mit der Verbindungsleitung 47 kommuniziert. Durch den von der Düse 56 erzeugten Reinwasser-Strahl wird ein Unterdruck erzeugt, durch den Dampf aus dem Ringraum 58 über die radialen Ausnehmungen 57 nach innen gezogen und in den zugeordneten Kondensator 24 hineingedrückt wird, bei dem es sich im dargestellten Beispiel um einen Röhrenkondensator handelt, der innen mit Dampf beaufschlagt wird und außen durch Luft oder zusätzliches Kühlmittel gekühlt werden kann.

Eine besonders gute Kondensatorleistung lässt sich, wie oben ebenfalls schon erwähnt wurde, dadurch erreichen, dass der Kondensator während des Kondensationsbetriebs mittels des Schwingungsgenerators 46 zu Rüttelbewegungen angeregt wird. Auf diese Weise wird verhindert, dass sich auf der Innenseite der Kondensatorröhren

etc. Wassertropfen bilden können, welche die Kondensation beeinträchtigen würden.

Die Figur 4 zeigt einen Kondensator 24, der zu Rüttelbewegungen angeregt werden kann. Hierzu ist der Kondensator 24 einerseits pendelnd gelagert und andererseits mit dem Schwingungsgenerator 46 verbunden. Im dargestellten Beispiel ist der Kondensator 24 im Bereich seines oberen Endes um eine horizontale Achse 59 pendelnd an einem gestellfesten Lagerbock 60 aufgehängt und im Bereich seines unteren Endes mit dem gestellfest angeordneten Schwingungsgenerator 46 verbunden, dem eine Rückstellfeder 61 zugeordnet ist. Der Kondensator 24 ist ein- und ausgangsseitig mit flexiblen Leitungsanschlüssen 62 versehen und hierüber mit fest installierten Leitungen verbindbar.

Die Frequenz der mit dem Schwingungsgenerator 46 erzeugbaren Schwingungen kann im Bereich zwischen 5 - 20 000 Hz liegen. Die optimale Frequenz muss im Einzelfall durch Versuche ermittelt werden. Bei günstiger Frequenzwahl lässt sich eine Steigerung der Effektivität des Kondensators um bis zu 60% erreichen. Der Grund ist darin zu sehen, dass in Folge der Rüttelbewegungen das auf der Innenseite der Kondensatorröhren sich niederschlagende Wasser vor einer größeren Tropfenbildung abläuft, wodurch eine vom Wasser bewirkte Isolation verhindert und damit der Wärmedurchgang durch die Kondensatorröhren verbessert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung einer Reinflüssigkeit aus einer Rohflüssigkeit, insbesondere zur Erzeugung von Süßwasser aus Salzwasser, durch in einer Verdampfungseinrichtung (10) unter Unterdruck stattfindende Verdampfung der Rohflüssigkeit und Kondensation des Dampfes in einer mit dem Dampfausgang der Verdampfungseinrichtung (10) verbundenen Kondensationseinrichtung (23), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdampfungseinrichtung (10) und die Kondensationseinrichtung (23) in voneinander getrenntem Zustand mit Rohflüssigkeit bzw. Reinflüssigkeit gefüllt und anschließend jeweils durch Volumenvergrößerung unter hermetischem Abschluss mit Unterdruck beaufschlagt werden und dass die Verdampfungseinrichtung (10) und die Kondensationseinrichtung (23) erst in unter Unterdruck stehendem Zustand strömungsmäßig miteinander verbunden werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohflüssigkeit in einem Erhitzer (11) erwärmt wird und dass der Dampf in einem dem Erhitzer (11) zugeordneten Separator (12) von Wasser getrennt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensationseinrichtung (23) während des Kondensationsbetriebs gekühlt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dampf in die Kondensationseinrichtung (23) unter Verwendung von aus der Kondensationseinrichtung (23) entnommener Reinflüssigkeit injiziert wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensationseinrichtung (23) während des Kondensationsbetriebs zu Rüttelbewegungen angeregt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdampfungseinrichtung (10) aus einem höher gelegenen Rohwassertank (1) befüllt und bei Bedarf nachgeladen wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensationseinrichtung (23) aus einem höher gelegenen Reinwassertank (20) befüllt wird, in den das kondensierte Wasser durch Volumenverkleinerung verdrängt wird.

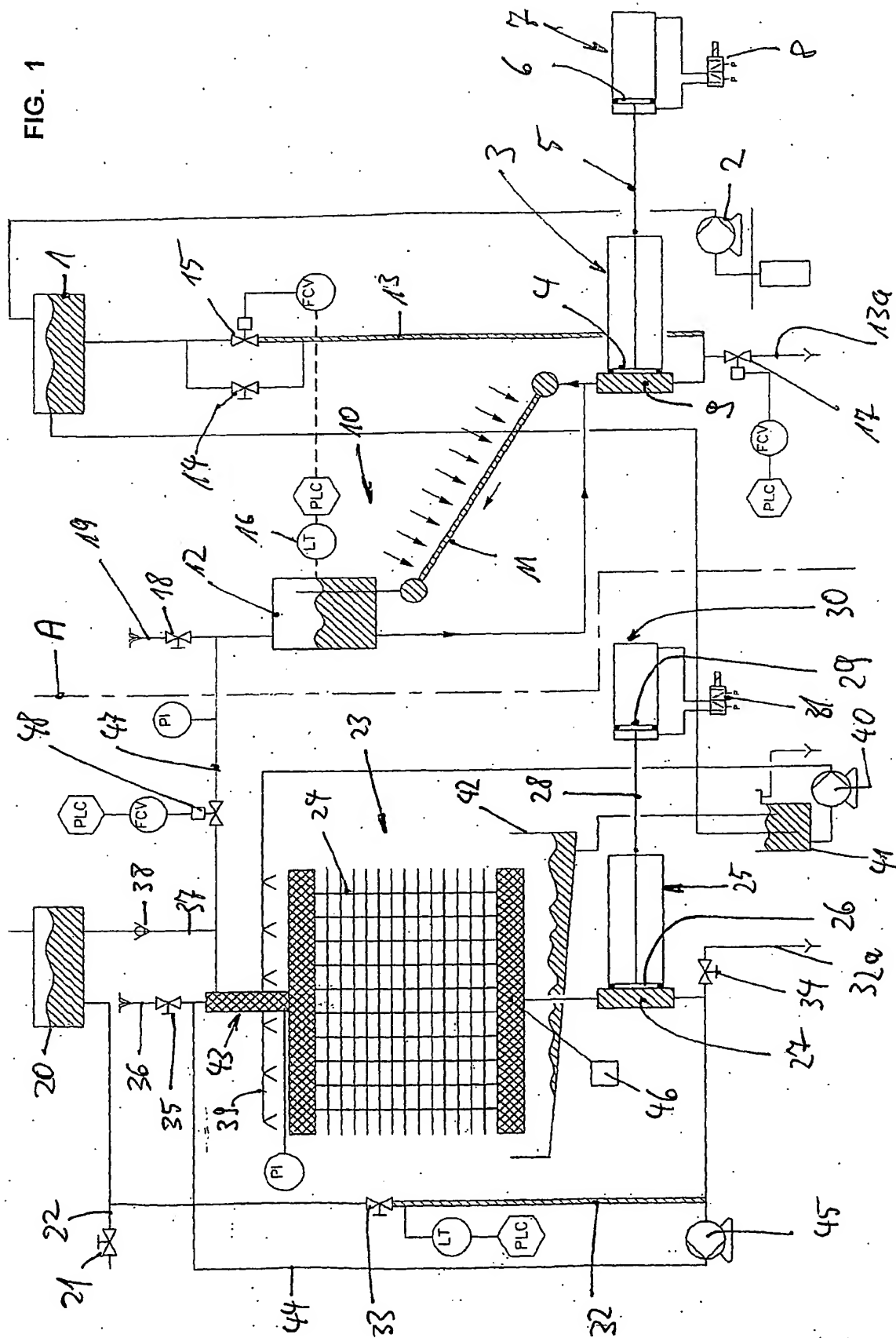
8. Vorrichtung zur Erzeugung einer Reinflüssigkeit aus einer Rohflüssigkeit, insbesondere zur Erzeugung von Süßwasser aus Salzwasser, mit wenigstens einer Verdampfungseinrichtung (10), die mit Rohflüssigkeit versorgbar ist und in der ein Unterdruck erzeugbar ist, und mit wenigstens einer Kondensationseinrichtung (23), die über eine Verbindungsleitung (47) mit Dampf aus wenigstens einer vorgeordneten Verdampfungseinrichtung (10) beaufschlagbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Verdampfungseinrichtung (10) mit einem an ihren unteren Bereich angeschlossenen, einen in der Größe veränderbaren Arbeitsraum (9) aufweisenden Pumpenaggregat (3) ein Gefäßsystem bildet, das bei verkleinertem Arbeitsraum (9) mit Rohflüssigkeit befüllbar und durch Vergrößern des Arbeitsraums (9) in hermetisch abgeschlossenem Zustand mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist,
- dass die dem Kondensat zugeordnete Seite der Kondensationseinrichtung (23) mit einem an ihren unteren Bereich angeschlossenen, einen in der Größe veränderbaren Arbeitsraum (27) aufweisenden Pumpenaggregat (25) ein Gefäßsystem bildet, das bei verkleinertem Arbeitsraum (27) mit Reinflüssigkeit befüllbar und durch Vergrößern des Arbeitsraums (27) in hermetisch abgeschlossenem Zustand mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist und
- dass in der Verbindungsleitung (47) eine Absperreinrichtung (48) vorgesehen ist, welche die Verbindungsleitung (47) nur bei maximal vergrößerten Arbeitsräumen (9 bzw. 27) freigibt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdampfungseinrichtung (10) wenigstens einen Erhitzer (11) und einen diesem nachgeordneten Separator (12) enthält.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem eine Verdampfungseinrichtung (10) enthaltenen Gefäßsystem ein höher gelegener Rohwassertank (1) zugeordnet ist, der über eine absperrbare Ladeleitung (13) mit dem unteren Bereich des zugeordneten Gefäßsystems verbunden ist, das eine von seinem oberen Bereich abgehende, absperrbare Entlüftungseinrichtung (19) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem die Kondensatorseite einer Kondensationseinrichtung (23) enthaltenden Gefäßsystem ein höher gelegener Reinwassertank (20) zugeordnet ist, der über eine absperrbare Ladeleitung (32) mit dem unteren Bereich des zugeordneten Gefäßsystems und durch eine mit einem in Richtung Reinwassertank (20) öffnenden Rückschlagventil (38) versehene Entladeleitung (37) mit dem oberen Bereich des zugeordneten Gefäßsystems verbunden ist, das eine von seinem oberen Bereich abgehende, absperrbare Entlüftungseinrichtung (36) aufweist.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mögliche Vergrößerungsvolumen des Arbeitsraums (27) des zum kondensatorseitigen Gefäßsystem gehörenden Pumpenaggregats (25) größer als das Fassungsvermögen der zugeordneten Kondensationseinrichtung (23), vorzugsweise mehr als doppelt so groß, ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 - 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vergrößerungsvolumen des Arbeitsraums (9) des zum verdampferseitigen Gefäßsystem gehörenden Pumpenaggregats (3) höchstens dem Fassungsvermögen des Separators (12) der zugeordneten Verdampfungseinrichtung, vorzugsweise kleiner als dieses, ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenaggregate (3 bzw. 25) jeweils einen in einem Zylinder angeordneten Verschiebekolben (4 bzw. 26) aufweisen, der mit dem mit einem vorzugsweise hydraulischen Druckmittel beaufschlagbaren, in einem Zylinder angeordneten Kolben (6 bzw. 29) eines gleichhubigen Antriebsaggregats (7 bzw. 30) verbunden ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 - 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erhitzer (11) der Verdampfungseinrichtung (10) direkt oder indirekt beheizbar ist.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 - 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erhitzer (11) als Sonnenkollektor ausgebildet ist oder dass dem Erhitzer (11) ein Sonnenkollektor (52) zugeordnet ist.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 - 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erhitzer (11b) in einen Wärmetauscher (53) integriert ist, dessen andere Seite als Kondensationseinrichtung (23a) einer anderen Verdampfungseinrichtung (10a) ausgebildet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 , **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (53) als Plattenwärmetauscher ausgebildet ist.
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 - 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kondensationseinrichtung (23) eine an einen mit Rohflüssigkeit beaufschlagbaren Kühlwasserkreislauf angeschlossene Kühleinrichtung, vorzugsweise in Form einer Sprüheinrichtung (39) zugeordnet ist.
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 - 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Dampfeingang der Kondensationseinrichtung (23) eine Injektoreinrichtung (43) zugeordnet ist, die ein Venturirohr (55) aufweist, dessen mit einem Reinflüssigkeitsstrahl beaufschlagbarer Innenraum über im Bereich einer Einschnürung vorgesehene Eingänge (57) mit einem mit Dampf beaufschlagbaren Ringraum (58) verbunden ist.
21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 - 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensationseinrichtung (23) pendelnd gelagert und mit einem Schwingungsgenerator (46) verbunden ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit einem Schwingungsgenerator (46) verbundene Kondensationseinrichtung (23) ein- und ausgangsseitig mit flexiblen Leitungsanschlüssen (62) versehen ist.

FIG. 1



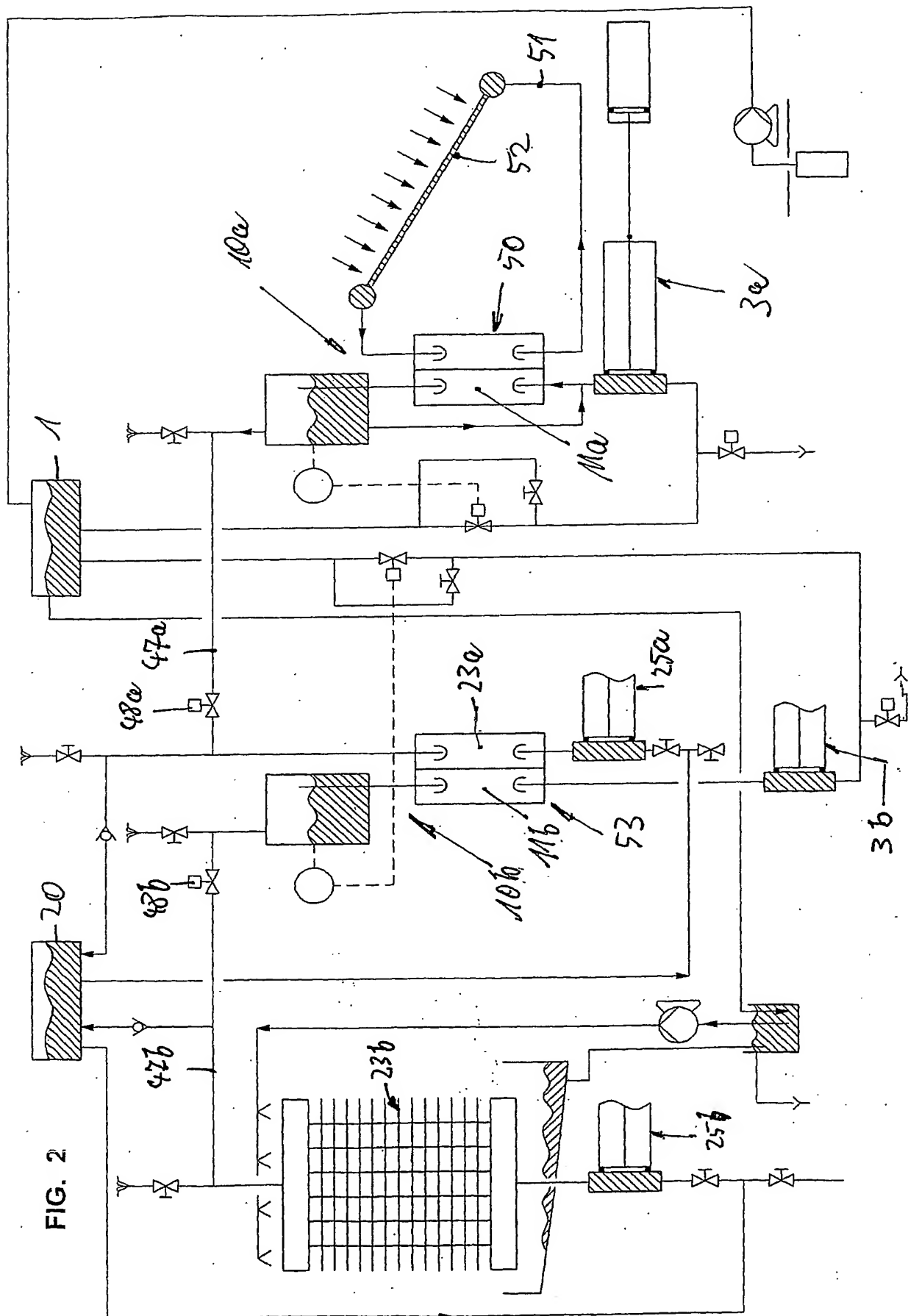


FIG. 4

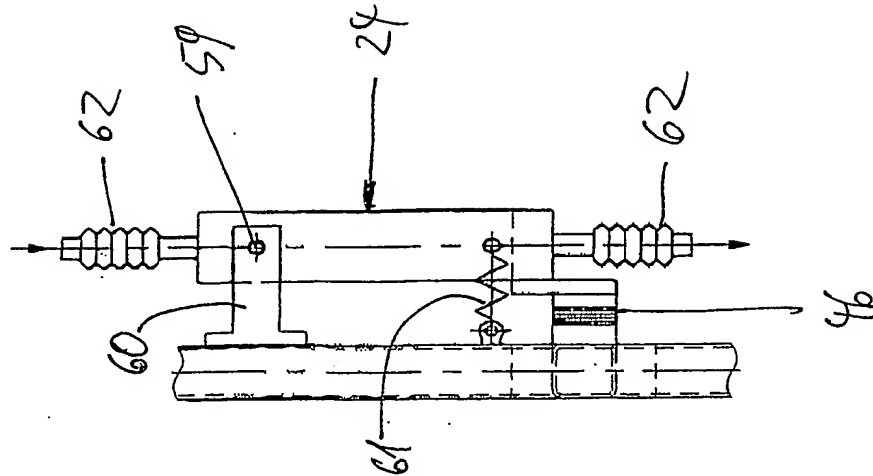
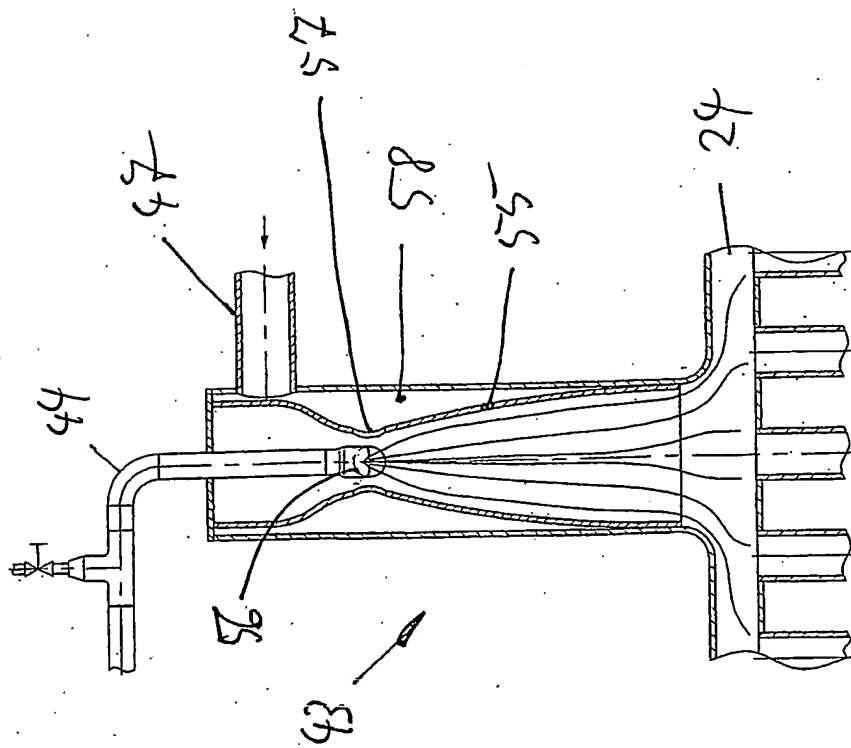


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/13824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7	B01D3/10 B01D5/00	B01D3/42 B01D1/26
	B01D1/00	C02F1/04
		C02F1/14
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 7	B01D	C02F F01F F04F
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)		
EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 493 171 A (BAILET VICTOR) 7 May 1982 (1982-05-07)	1,3,8
A	page 2, line 13 - line 28; figure 1	2,6, 9-11,15
Y	LU 45 940 A (JOAO MARY) 24 June 1964 (1964-06-24)	1,3,8
A	the whole document	9,12-16
Y	US 5 248 394 A (SCHLESINGER BARRY ET AL) 28 September 1993 (1993-09-28)	1,3
A	column 3, line 3 - column 4, line 20; figure 1	7,8,15
A	US 5 242 548 A (YOUNGNER PHILIP G) 7 September 1993 (1993-09-07)	20
	column 6, line 47 - line 53; figure 1	
	----- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
6 May 2004		13/05/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Van Belleghem, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/13824

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 38 30 647 A (WEBER ADOLF PROF DR RER NAT ; THOEL PETER DIPL ING (DE); OHM WERNER DR) 22 March 1990 (1990-03-22) claim 10</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/13824

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR 2493171	A	07-05-1982	FR	2493171 A1	07-05-1982
LU 45940	A	24-06-1964	LU	45940 A1	24-06-1964
US 5248394	A	28-09-1993	AU	3921393 A	21-10-1993
			BR	9306136 A	23-06-1998
			CA	2132619 A1	24-09-1993
			EG	20049 A	31-05-1997
			EP	0632737 A1	11-01-1995
			IL	105106 A	08-02-1998
			JP	7507711 T	31-08-1995
			SG	59949 A1	22-02-1999
			WO	9318834 A1	30-09-1993
			US	5538598 A	23-07-1996
			US	5441606 A	15-08-1995
US 5242548	A	07-09-1993	CA	1334291 C	07-02-1995
DE 3830647	A	22-03-1990	DE	3830647 A1	22-03-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13824

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01D3/10 B01D3/42 B01D1/00 C02F1/04 C02F1/14
B01D5/00 B01D1/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D C02F F01F F04F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 2 493 171 A (BAILET VICTOR) 7. Mai 1982 (1982-05-07)	1,3,8
A	Seite 2, Zeile 13 - Zeile 28; Abbildung 1	2,6, 9-11,15
Y	LU 45 940 A (JOAO MARY) 24. Juni 1964 (1964-06-24)	1,3,8
A	das ganze Dokument	9,12-16
Y	US 5 248 394 A (SCHLESINGER BARRY ET AL) 28. September 1993 (1993-09-28)	1,3
A	Spalte 3, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 20; Abbildung 1	7,8,15
A	US 5 242 548 A (YOUNGNER PHILIP G) 7. September 1993 (1993-09-07)	20
	Spalte 6, Zeile 47 - Zeile 53; Abbildung 1	
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Mai 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/05/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Belleghem, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13824

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>DE 38 30 647 A (WEBER ADOLF PROF DR RER NAT ; THOEL PETER DIPL ING (DE); OHM WERNER DR) 22. März 1990 (1990-03-22) Anspruch 10</p> <p>-----</p>	21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13824

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2493171	A	07-05-1982	FR	2493171 A1	07-05-1982
LU 45940	A	24-06-1964	LU	45940 A1	24-06-1964
US 5248394	A	28-09-1993	AU	3921393 A	21-10-1993
			BR	9306136 A	23-06-1998
			CA	2132619 A1	24-09-1993
			EG	20049 A	31-05-1997
			EP	0632737 A1	11-01-1995
			IL	105106 A	08-02-1998
			JP	7507711 T	31-08-1995
			SG	59949 A1	22-02-1999
			WO	9318834 A1	30-09-1993
			US	5538598 A	23-07-1996
			US	5441606 A	15-08-1995
US 5242548	A	07-09-1993	CA	1334291 C	07-02-1995
DE 3830647	A	22-03-1990	DE	3830647 A1	22-03-1990